

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-147449  
 (43)Date of publication of application : 22.05.2002

(51)Int.Cl. F16C 23/08  
 F16C 13/06  
 F16C 33/34

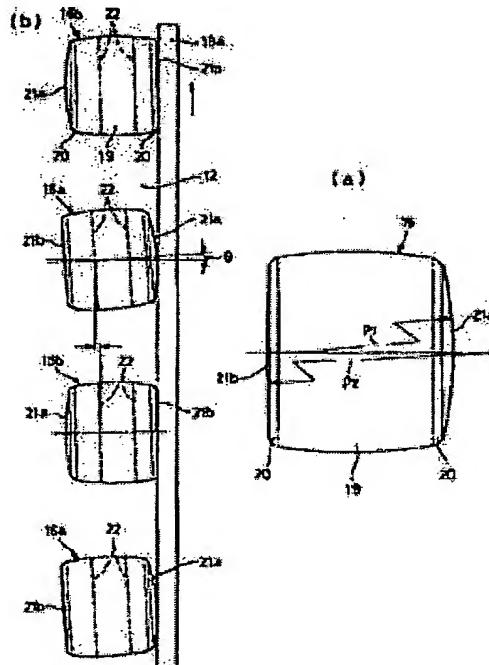
(21)Application number : 2000-340215 (71)Applicant : NTN CORP  
 (22)Date of filing : 08.11.2000 (72)Inventor : KONDO HIROMITSU  
 YAMAMOTO YUKIMITSU  
 TSUMORI YUKIHISA

## (54) SELF-ALIGNING ROLLER BEARING

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a self-aligning roller bearing scarcely generating fatigue peeling on a track surface even of the track surface is used for utilization easy to abrade.

SOLUTION: Rollers 16a and 16b with non-symmetric ends having one end face 21a formed of a small radius of curvature  $p_1$  and the other end 21b formed of a large radius of curvature  $p_2$  are assembled alternately with their facing left/right reversely to the respective roller rows. The axial moving distances and skew angles of the rollers 16a and 16b skewed in a load range and interfered with a flange 18a are made to change, and the axial portion and axially enlarging width of the track surface on which a non-slip line 22 is abut is changed for every rollers 16a and 16b so that a portion which does not cause abrasion by sliding of the abutment of the non-slip line 22 is distributed so as to suppress the fatigue peeling by an excessive contact bearing pressure in progressing of the abrasion.



(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-147449

(P2002-147449A)

(43)公開日 平成14年5月22日 (2002.5.22)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>F 16 C 23/08  
13/06  
33/34

識別記号

F I

F 16 C 23/08  
13/06  
33/34テーマコード<sup>\*</sup>(参考)  
3 J 0 1 2  
3 J 1 0 1  
3 J 1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願2000-340215(P2000-340215)

(22)出願日 平成12年11月8日 (2000.11.8)

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 近藤 博光

三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 エヌ  
ティエヌ株式会社内

(72)発明者 山本 幸光

三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 エヌ  
ティエヌ株式会社内

(74)代理人 100074206

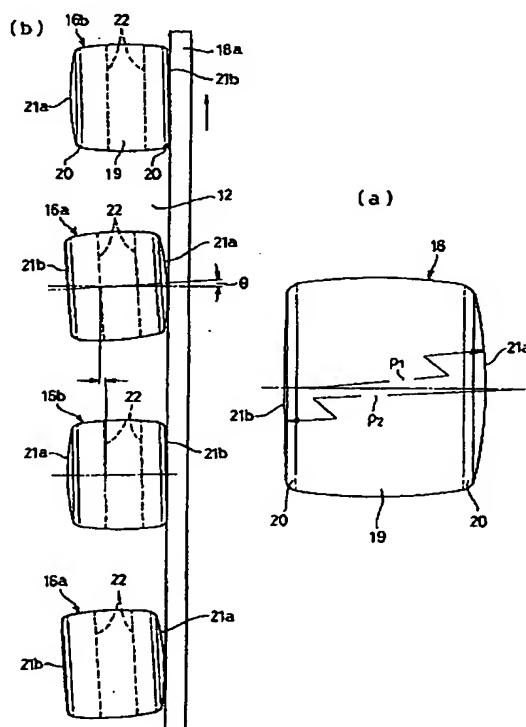
弁理士 鎌田 文二 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動調心ころ軸受

(57)【要約】

【課題】軌道面が摩耗しやすい用途に使用されても、軌道面に疲労剥離が発生し難い自動調心ころ軸受を提供することである。

【解決手段】一方の端面21aが小さな曲率半径 $\rho_1$ で、他方の端面21bが大きな曲率半径 $\rho_2$ で形成された端部非対称形状のころ16a、16bを、各ころ列に左右逆方向に向けて1つおきに組み込み、負荷圏でスキューして鍔18aと干渉するこれらのころ16a、16bの軸方向移動量とスキュー角を変化させ、ノンスリップライン22が当たる軌道面の軸方向部位と軸方向拡がり幅をころ16a、16b毎に変えることにより、ノンスリップライン22が当たってすべりによる摩耗が生じない部位を分散させて、摩耗進行時の過大接触面圧による疲労剥離を抑制できるようにした。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 たる形の胴部を有するころが、内外輪の間に左右2列のころ列として配された自動調心ころ軸受において、前記ころの両端部を左右で異なる形状に形成した端部非対称形状のころを、前記各ころ列に左右逆方向に向けて、少なくとも1つずつ以上組み込んだことを特徴とする自動調心ころ軸受。

【請求項2】 たる形の胴部を有するころが、内外輪の間に左右2列のころ列として配された自動調心ころ軸受において、前記ころの少なくとも一方の端部を、他のころと異なる形状に形成した端部異形状のころを、前記各ころ列に1つ以上組み込んだことを特徴とする自動調心ころ軸受。

【請求項3】 前記端部異形状のころを左右逆方向に向けて、前記各ころ列に少なくとも1つずつ以上組み込んだ請求項2に記載の自動調心ころ軸受。

【請求項4】 前記端部非対称形状のころの左右で異なる端部形状、または前記端部異形状のころの他のころと異なる端部形状が、前記ころの端面を平坦または凸状とし、その曲率半径を異なる寸法に形成したものである請求項1乃至3のいずれかに記載の自動調心ころ軸受。

【請求項5】 前記端部非対称形状のころの左右で異なる端部形状、または前記端部異形状のころの他のころと異なる端部形状が、前記ころの面取り部をコーナ半径を付与したものとし、このコーナ半径を異なる寸法に形成したものである請求項1乃至4のいずれかに記載の自動調心ころ軸受。

【請求項6】 前記他のころと異なる寸法のコーナ半径、または左右で異なる寸法の小さい方のコーナ半径を0.3mm以上とした請求項5に記載の自動調心ころ軸受。

【請求項7】 前記左右で異なる寸法のコーナ半径の大小比率を1.2倍以上とした請求項5または6に記載の自動調心ころ軸受。

【請求項8】 前記自動調心ころ軸受が、連続鋳造設備のピンチロールまたはガイドロールの軸を支持するものである請求項1乃至7のいずれかに記載の自動調心ころ軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動調心ころ軸受に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】自動調心ころ軸受は、球面状の外輪軌道面と左右に2列設けられた内輪軌道面との間に、たる形のころを2列に配したものであり、外輪の中心軸に対して内輪がある程度の自由度で傾斜できる、いわゆる自動調心性を備えている。このため、自動調心ころ軸受は、高負荷が作用して撓みを生じやすい軸、例えば、連続鋳造設備のピンチロールやガイドロールの軸等の支持に多

く使用される。

【0003】連続鋳造設備のピンチロールは、低速で連続的に鋳造される鋳片を鋳型から引き抜くもの、ガイドロールはピンチロールで引き抜かれた鋳片を所定のラインに沿って案内するものであり、いずれも慣性重量の大きい鋳片を高負荷で挟持して、低速で回転する。このため、これらのロールの軸を支持する自動調心ころ軸受は、軌道面に潤滑グリースの油膜が形成され難く、軌道面が摩耗しやすい。

【0004】一方、上述したように、自動調心ころ軸受のころはたる形であり、その軸方向での周長差に起因して転動時の周速が軸方向で異なるので、転動時に軌道面との間にすべりが生じ、軸方向の2点のみが純転がり点となることが知られており、この2つの純転がり点の周方向の集合はノンスリップラインと呼ばれている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記軌道面の中でノンスリップラインが当たる部位は、ころとのすべりによる摩耗が生じないので、その他の部位でのすべりによる摩耗が進行すると、ころとの接触荷重がノンスリップラインが当たる部位に局部的に集中し、過大な接触面圧が作用して疲労剥離が発生しやすくなる問題がある。特に、上記連続鋳造設備のピンチロールやガイドロールの軸支持に使用される自動調心ころ軸受のように、軌道面が摩耗しやすい用途に使用されるものでは、この過大接触面圧による疲労剥離が早期に発生しやすく、軸受部のメインテナンス周期が短くなる問題がある。

【0006】通常、連続鋳造設備は昼夜連続で運転され、その定期修理の時期は、上工程の製鋼工程や下工程の圧延工程と調整して決められるので、軸受部のメインテナンスのために連続鋳造設備を不定期に停止させることは、連続鋳造設備の稼働率を低下させるのみでなく、製鋼工程や圧延工程の稼働率にも影響する。近年は、連続鋳片を再加熱なしで圧延するダイレクト圧延や、連続鋳片を熱い間に再加熱炉に装入するホットチャージド圧延の比率が増加しているので、連続鋳造設備の突発停止が圧延工程へ与える影響はさらに大きくなっている。

【0007】そこで、この発明の課題は、軌道面が摩耗しやすい用途に使用されても、軌道面に疲労剥離が発生し難い自動調心ころ軸受を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、この発明は、たる形の胴部を有するころが、内外輪の間に左右2列のころ列として配された自動調心ころ軸受において、前記ころの両端部を左右で異なる形状に形成した端部非対称形状のころを、前記各ころ列に左右逆方向に向けて、少なくとも1つずつ以上組み込んだ構成を採用した。

【0009】また、この発明は、たる形の胴部を有するころが、内外輪の間に左右2列のころ列として配された

自動調心ころ軸受において、前記ころの少なくとも一方の端部を、他のころと異なる形状に形成した端部異形状のころを、前記各ころ列に1つ以上組み込んだ構成も採用した。

【0010】一般に、ころ軸受のころは、非負荷圏から負荷圏に入ったときに軌道面で拘束され、スキーしやすくなる。このようにスキーしたころは、スキーによって生じる転動方向の傾きや軌道面から受ける接線力の軸方向成分により軸方向に移動し、一方の端部が軌道輪の鍔や案内輪と干渉する位置で、軸方向移動量を規制される。また、このときの両者の干渉形態によって、スキー角もある程度規制される。

【0011】この知見に基づいて、前記鍔や案内輪と干渉する端部の形状が異なるころを各ころ列に1つ以上組み込むことにより、これらのころの負荷圏での軸方向移動量やスキー角を他のころと変え、前記ノンスリップラインが当たる軌道面の軸方向部位や軸方向拡がり幅をころ別に変化させて、ノンスリップラインが当たってすべりによる摩耗が生じない部位を分散させ、摩耗進行時の過大接触面圧による疲労剥離を抑制するようにした。

【0012】前記端部非対称形状のころを左右逆方向に向けて、少なくとも1つずつ以上組み込む場合は、全てのころを端部非対称形状のころとすることもでき、その左右逆向きの配列順は任意に選定することができる。

【0013】前記端部異形状のころを1つ以上組み込むときも、左右逆方向に向けて少なくとも1つずつ以上組み込むことができ、このように左右逆方向に向けて組み込む場合は、端部非対称形状のころと同様に、全てのころを端部異形状のころとし、その左右逆向きの配列順も任意に選定することができる。

【0014】前記端部非対称形状のころの左右で異なる端部形状、または前記端部異形状のころの他のころと異なる端部形状としては、前記ころの端面を平坦または凸状とし、その曲率半径を異なる寸法に形成したものや、前記ころの面取り部をコーナ半径を付与したものとし、このコーナ半径を異なる寸法に形成したもの、および両者を組み合わせたものを採用することができる。

【0015】前記他のころと異なる寸法のコーナ半径、または左右で異なる寸法の小さい方のコーナ半径は、0.3mm以上とすることが望ましい。これらのコーナ半径が0.3mm未満の場合は、前記ころの軸方向移動量の変化が少ないからである。

【0016】前記左右で異なる寸法のコーナ半径の大小比率は、1.2倍以上とすることが望ましい。この場合も、コーナ半径の大小比率が1.2倍未満では、左右逆向きのころの軸方向移動量の差が小さいからである。

【0017】前記自動調心ころ軸受を、連続铸造設備のピンチロールまたはガイドロールの軸の支持に使用することにより、前記過大接触面圧による疲労剥離を抑制して、そのメインテナンス周期を延長することができる。

### 【0018】

【発明の実施の形態】以下、図1乃至図5に基づき、この発明の実施形態を説明する。図1乃至図3は、第1の実施形態である。図1は、本発明に係る自動調心ころ軸受1を使用した連続铸造設備を示す。この連続铸造設備は、鋼板用のスラブを铸造するものであり、取鍋2に入れられた溶鋼がタンディッシュ3を介して鋳型4に铸造され、鋳型4内で表層部の凝固した鋳片5が、ピンチロール6で鋳型4の下方へ垂直に引き抜かれる。ピンチロール6で引き抜かれた鋳片5は、多数のガイドロール7に挟持されて湾曲状に案内され、スプレー冷却されて全体が凝固したのち、湾曲部の出口に配置されたトーチ8で所定の長さに切断される。この図には表示されていないが、自動調心ころ軸受1は、2対のピンチロール6の軸を支持する各軸箱9と各ガイドロール7の軸箱(図示省略)に組み込まれている。

【0019】前記ピンチロール6の軸箱9は、図2

(a)に示すように、ピンチロール6の軸6aを自動調心ころ軸受1により回転自在に支持し、その両端を、それぞれシールリング10a、10bとオイルシール11a、11bでシールしたものである。図示は省略するが、ガイドロール7の軸箱も同様の構成である。

【0020】前記自動調心ころ軸受1は、図2(b)に拡大して示すように、外周に左右2列の軌道面12を有する内輪13と、内周に球面軌道面14を有する外輪15の間に、左右2列のころ列として配されたたる形の各ころ16を、保持器17により転動自在に保持したものである。内輪13の軌道面12間と両側端部には、それぞれ鍔18a、18bが形成され、各ころ列のころ16はこれらの鍔18a、18bにより軸方向への移動量を規制されるようになっている。

【0021】前記各ころ16は、図3(a)、(b)に示すように、転動面となるたる形の胴部19の両外側に面取り部20が設けられ、一方の凸状端面21aの曲率半径 $\rho_1$ が、他方の凸状端面21bの曲率半径 $\rho_2$ と異なる非対称形状に形成され、左右逆向きとされたこの端部非対称形状のころ16a、16bが1つおきに各ころ列に組み込まれている。

【0022】図3(b)は、負荷圏における左側のころ列の部分展開図であり、回転輪である内輪13の軌道面12が、図中に矢印で示す方向に回転する場合を表している。この場合は、いずれのころ16a、16bも、軌道面12の周速が速い内輪13の中央側の端部が、内輪13の回転方向へ傾くようにスキーして、内輪13の中央側へ移動し、それぞれの内輪13中央側に向けられた端面21a、21bが、鍔18aと干渉して、軸方向移動量とスキー角 $\theta$ を規制されている。なお、各ころ16a、16bが逆向きにスキーする場合は、内輪13の両端側に向けられたそれぞれの端面21b、21a

が鍔18bと干渉して、軸方向移動量とスキー角 $\theta$ を

規制される。

【0023】したがって、曲率半径  $r_1$  が小さい端面 21 a を右側に向けたころ 16 a と、曲率半径  $r_2$  が大きい端面 21 b を右側に向けたころ 16 b とでは、負荷圏における軸方向移動量とスキー角  $\theta$  が異なる。軸方向移動量は、右側の胴部 19 端からの張り出し量が少ないころ 16 b の方が大きく、スキー角  $\theta$  は必ずしも一定の角度とはならないが、右側の端面 21 a の傾斜曲率が大きいころ 16 a の方が一般的に大きくなる。右側のころ列については、図示を省略するが、各ころ 16 a、16 b の軸方向移動量とスキー角  $\theta$  は、内輪 13 の中央線に関して図 3 (b) と線対称のものとなる。

【0024】前記純転がり点の集合であるノンスリップライン 22 は、図 3 (b) 中に破線で示すように、たる形の胴部 19 に 2箇所に形成される。ころ 16 a ところ 16 b とでは軸方向移動量が違うので、それぞれのノンスリップライン 22 が当たる内外輪 13、15 の軌道面 12、14 の軸方向部位は互いに異なる。また、スキー角  $\theta$  も通常は両ころ 16 a、16 b 間に差が生じるので、ノンスリップライン 22 が当たる軌道面 12、14 の軸方向拡がり幅も互いに異なるようになる。したがって、すべりによる摩耗が生じない部位がころ 16 a、16 b 毎に変化し、摩耗が進行したときの過大接触面圧による各軌道面 12、14 の疲労剥離を抑制することができる。

【0025】図 4 (a)、(b) は、第 2 の実施形態を示す。この自動調心ころ軸受は、基本的な構成は第 1 の実施形態と同じであり、たる形の各ころ 23 の端部形状と、これらのころ 23 の各ころ列における配列が異なる。

【0026】前記各ころ 23 は、図 4 (a) に示すように、胴部 24 の両外側の面取り部 25 a、25 b が、左右で異なるコーナ半径  $r_1$ 、 $r_2$  で非対称形状に形成され、図 4 (b) に示すように、左右逆向きとされたこの端部非対称形状のころ 23 a、23 b が、2つおきに各ころ列に組み込まれている。

【0027】図 4 (b) も、負荷圏における左側のころ列の部分展開図であり、内輪 13 の軌道面 12 が、矢印の方向に回転する場合を表している。第 1 の実施形態と同様に、各ころ 23 a、23 b は、内輪 13 の中央側の端部が内輪 13 の回転方向へ傾くようにスキーして、内輪 13 の中央側へ移動し、それぞれの内輪 13 中央側の面取り部 25 a、25 b が鍔 18 a と干渉して、軸方向移動量とスキー角  $\theta$  を規制されている。

【0028】この場合は、軸方向移動量は、右側の面取り部 25 b のコーナ半径  $r_2$  が小さく、右側の胴部 24 端からの張り出し量が少ないころ 23 b の方が、右側の面取り部 25 a のコーナ半径  $r_1$  が大きいころ 23 a よりも大きい。なお、スキー角  $\theta$  については、第 1 の実施形態における端面の曲率半径  $\rho$  の違いのように顕著な

傾向はないが、右側の面取り部 25 a のコーナ半径  $r_1$  が大きいころ 23 a の方が大きくなる傾向がある。なお、小さい方のコーナ半径  $r_2$  は 0.3 mm 以上とされ、コーナ半径の大小比率  $r_1/r_2$  は 1.2 倍以上となっている。

【0029】上記各実施形態では、全てのころを端部非対称形状のころとして、これらを 1つまたは 2つおきに各ころ列に組み込んだが、これらの組み込み配列順は任意に選定できる。また、端部形状が対称な通常のころの一部を、左右逆方向に向けた 1つずつ以上の端部非対称形状のころで置き換えることもできる。さらに、端部非対称形状のころとしては、端面の曲率半径と面取り部のコーナ半径の両方を非対称としたものも採用することができる。

【0030】図 5 (a)、(b) は、第 3 の実施形態を示す。この自動調心ころ軸受も、基本的な構成は上記各実施形態と同じであり、たる形の各ころ 26 の端部形状と、これらのころ 26 の各ころ列における配列が異なる。

【0031】この実施形態では、各ころ列に配された胴部 27 の両外側の面取り部 28 と端面 29 が左右対称な通常のころ 26 を、一方の端面 29 は通常のころ 26 と同じで、他方の凸状端面 29 a が小さな曲率半径  $r_1$  に形成された端部異形状のころ 26 a で、1つおきに置き換え、さらに、この 1つおきに置き換えた端部異形状のころ 26 a を交互に左右逆向きに組み込んだものである。

【0032】図 5 (b) も、負荷圏における左側のころ列の部分展開図で、内輪 13 の軌道面 12 が、矢印の方向に回転する場合を表しており、上記各実施形態と同様に、各ころ 26、26 a は、内輪 13 の中央側の端部が内輪 13 の回転方向へ傾くようにスキーし、それぞれの内輪 13 中央側の端面 29、29 a が鍔 18 a と干渉している。

【0033】この場合は、曲率半径  $r_1$  が小さい端面 29 a を右側に向けたころ 26 a のみが、他の通常のころ 26 や端面 29 a を左側に向けたころ 26 a よりも、軸方向移動量が少なく、スキー角  $\theta$  が大きくなり、ノンスリップライン 22 が当たる軸方向部位と軸方向分散幅が変化するようになっている。

【0034】この実施形態では、左右対称な通常のころの一部を、一方の端部を異形状とした端部異形状のころで置き換えたが、端部異形状のころを両方の端部が異形状のものとすることもできる。なお、端部異形状のころを左右逆方向に向けて組み込む場合は、全てのころを端部異形状のころで置き換えることができ、この形態は、結果的に前記端部非対称形状のころを用いるのと同じことになる。

【0035】上述した各実施形態では、各ころ列に 1種類の端部形状の端部非対称形状または端部異形状のころ

を組み込んだが、これらのころの端部形状を2種類以上に異なるものとすることもできる。

【0036】

【発明の効果】以上のように、この発明の自動調心ころ軸受は、鍔や案内輪と干渉する端部の形状が異なるころを各ころ列に1つ以上組み込み、負荷圏でのころの軸方向移動量とスキー角を変化させるようにしたので、ノンスリップラインが当たる軌道面の軸方向部位と軸方向拡がり幅を他のころと変え、ノンスリップラインが当たってすべりによる摩耗が生じない部位を分散させて、摩耗進行時の過大接触面圧による疲労剥離を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態の自動調心ころ軸受をピンチロールとガイドロールの軸支持に用いた連続鋳造設備の外観斜視図

【図2】aは図1のピンチロールの軸受部を示す縦断面図、bはaの軸受部に組み込まれた自動調心ころ軸受の要部拡大断面図

【図3】aは図2の自動調心ころ軸受に用いた端部非対称形状のころの正面図、bは負荷圏におけるころ列の部分展開図

【図4】aは第2の実施形態の自動調心ころ軸受に用いた端部非対称形状のころの正面図、bは負荷圏におけるころ列の部分展開図

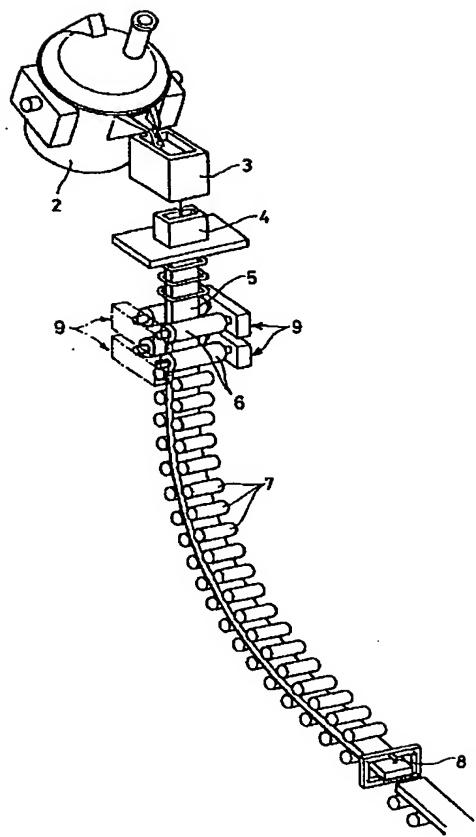
【図5】aは第3の実施形態の自動調心ころ軸受に用いた端部異形状のころの正面図、bは負荷圏におけるころ列の部分展開図

【符号の説明】

1 自動調心ころ軸受

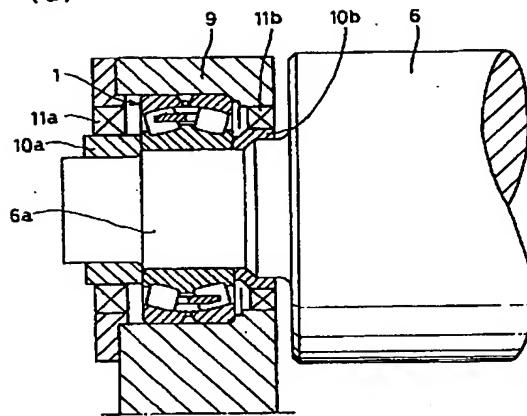
2 取鍋	
3 タンディッシュ	
4 鋸型	
5 鋸片	
6 ピンチロール	
6 a 軸	
7 ガイドロール	
8 トーチ	
9 軸箱	
10 10 a、10 b シールリング	
11 a、11 b オイルシール	
12 軌道面	
13 内輪	
14 軌道面	
15 外輪	
16、16 a、16 b ころ	
17 保持器	
18 a、18 b 鍔	
19 胴部	
20 20 面取り部	
21 a、21 b 端面	
22 ノンスリップライン	
23、23 a、23 b ころ	
24 胴部	
25 a、25 b 面取り部	
26、26 a ころ	
27 胴部	
28 面取り部	
29、29 a 端面	

【図1】

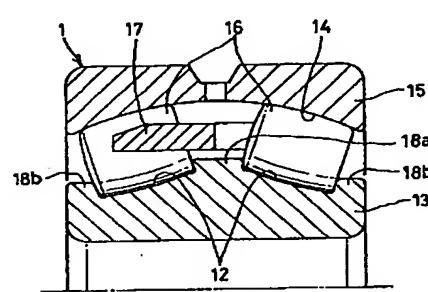


【図2】

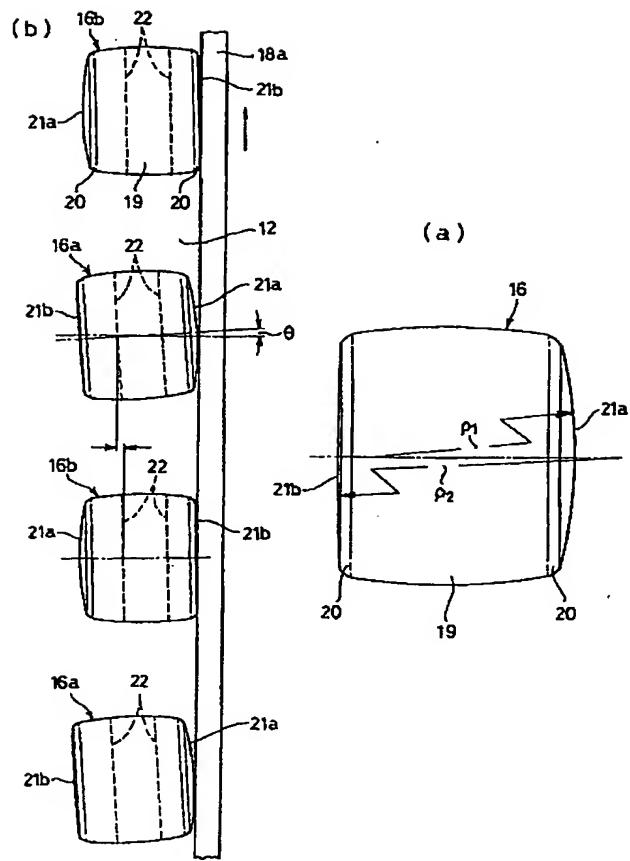
(a)



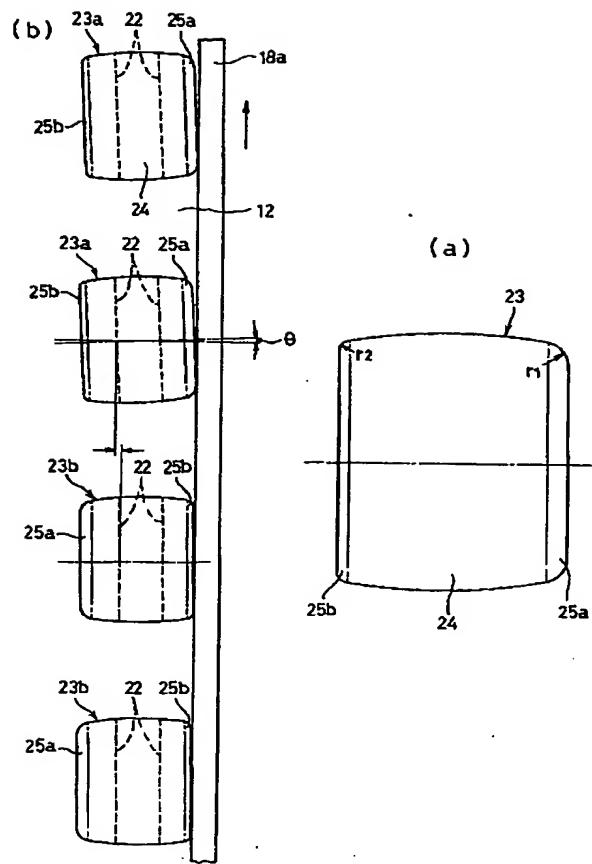
(b)



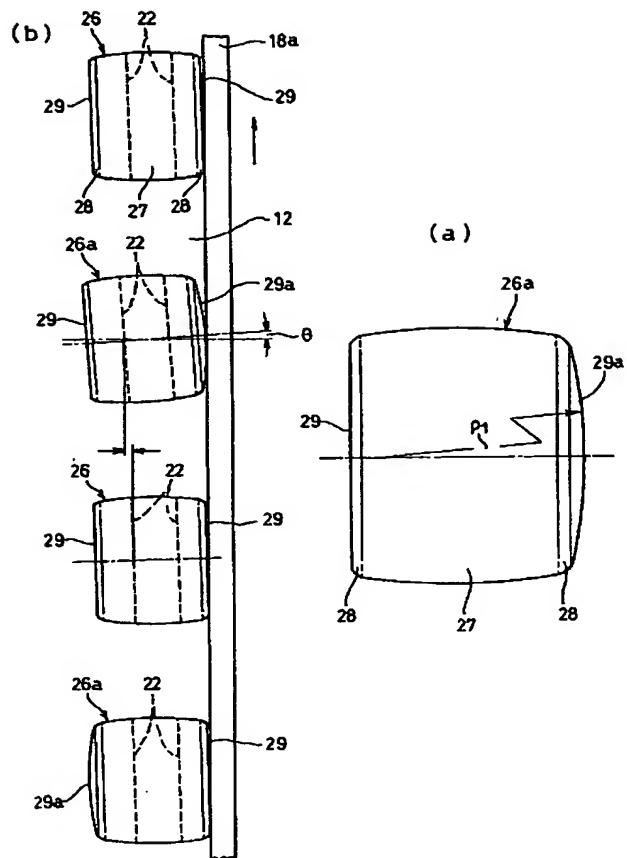
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 津森 幸久  
三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 エヌ  
ティエヌ株式会社内

F ターム (参考) 3J012 AB01 BB03 EB01 FB07 FB09  
3J101 AA15 AA25 AA32 AA43 AA54  
AA62 AA64 BA05 FA31 GA35  
3J103 AA02 DA07 FA13 GA02 GA39  
GA68